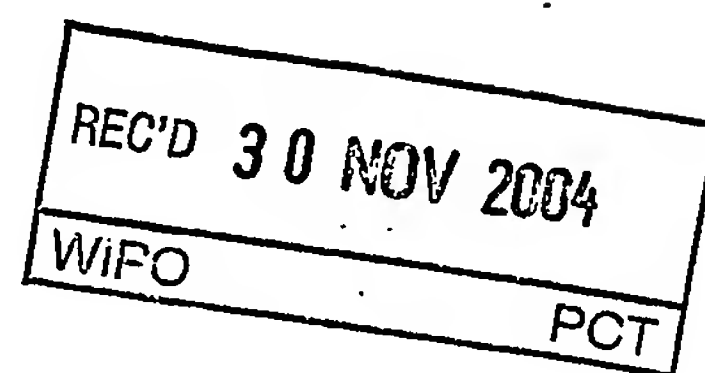


**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 103 47 768.3

**Anmeldetag:** 14. Oktober 2003

**Anmelder/Inhaber:** Siemens Aktiengesellschaft, 80333 München/DE

**Bezeichnung:** Aufnahmehülse für einen Piezoaktor

**IPC:** H 02 N, H 01 L, F 02 M

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 04. November 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag



## Beschreibung

## Aufnahmehülse für einen Piezoaktor

- 5 Die Erfindung betrifft eine Aufnahmehülse für einen Piezoaktor, insbesondere für einen Piezoaktor zum Antrieb eines Injektors einer Einspritzanlage für eine Brennkraftmaschine, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.
- 10 In modernen Einspritzanlagen für Brennkraftmaschinen werden zum Antrieb der Injektoren zunehmend Piezoaktoren eingesetzt. Bei der Montage derartiger Piezoaktoren wird herkömmlicherweise ein piezokeramischer Stapel in eine zylindrische Auf-
- 15 nahmehülse eingebaut, die aus zwei zylindrischen Hülseanteilen besteht.

In den Stirnflächen der beiden zylindrischen Hülseanteile sind hierbei Aussparungen angeordnet, durch die der piezokeramische Stapel nach außen ragt, wobei die Aufnahmehülse etwas

20 kürzer als der piezokeramische Stapel ist, so dass der Kraftschluss nur über die Stirnflächen des piezokeramischen Stapels erfolgt.

Darüber hinaus sind in der Stirnfläche eines Hülseanteils zwei

5 Durchführungen angeordnet, durch die zwei Anschlussstifte herausragen können, die der elektrischen Kontaktierung des Piezoaktors dienen.

Beim Zusammenbau dieser bekannten Aufnahmehülse wird der pie-

30 zokeramische Stapel zunächst so in eines der beiden Hülseanteile eingesetzt, dass die Aussparung in dem Hülseanteil den piezokeramischen Stapel aufnimmt. Anschließend wird dann das zweite Hülseanteil aufgesetzt und auf das andere Hülseanteil aufgedrückt, bis die beiden Hülseanteile durch eine Rastver-

35 bindung miteinander verbunden sind. Bei dieser Montage muss darauf geachtet werden, dass die beiden Hülseanteile eine vorgegebene Winkellage relativ zueinander einhalten, damit die

Aussparungen in den Stirnflächen der beiden Hülsteile in Deckung übereinander liegen, so dass diese den piezokeramischen Stapel aufnehmen. Die korrekte Winkellage der beiden Hülsteile relativ zueinander ist auch wichtig, damit die Anschlussstifte für den piezokeramischen Stapel durch die Durchführungen hindurch nach außen ragen können. Anschließend wird die bekannte Aufnahmehülse dann mit einer Vergussmasse (z. B. Silikon) gefüllt, wodurch der piezokeramische Stapel und die Anschlussstifte fixiert werden.

10

Nachteilig an der vorstehend beschriebenen bekannten Aufnahmehülse für einen Piezoaktor ist die Tatsache, dass es beim Zusammenbau zu einer Fehlausrichtung der Anschlussstifte für die elektrische Kontaktierung des Piezoaktors kommen kann.

15

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, die vorstehend beschriebene bekannte Aufnahmehülse dahingehend zu verbessern, dass Fehlausrichtungen der Anschlussstifte für die elektrische Kontaktierung des Piezoaktors beim Zusammenbau verhindert werden.

20

Diese Aufgabe wird, ausgehend von der eingangs beschriebenen bekannten Aufnahmehülse gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

25

Die Erfindung beruht auf der technischen Erkenntnis, dass die Fehlausrichtung der elektrischen Anschlussstifte beim Zusammenbau der Aufnahmehülse dadurch verursacht wird, dass diese nur einseitig in den zugehörigen Durchführungen fixiert sind und deshalb verkanten können.

30

Die Erfindung umfasst deshalb die allgemeine technische Lehre, eine Führung vorzusehen, welche die Anschlussstifte für die elektrische Kontaktierung des Piezoaktors während des Zusammenbaus fixiert und dadurch eine Fehlausrichtung verhindert. Die Durchführungen für die Herausführung der Anschlussstifte aus der Aufnahmehülse sind hierbei vorzugsweise in dem

35

einen Hülsteil angeordnet, während die erfindungsgemäße vorgesehene zusätzliche Führung für die beiden Anschlussstifte vorzugsweise in dem anderen Hülsteil angeordnet ist, so dass die Anschlussstifte beidseitig geführt werden, wodurch eine Fehlausrichtung verhindert wird.

Vorzugsweise sind die Führungen für die beiden Anschlussstifte an einem der beiden Hülsteile einstückig angeformt, wobei sich die Führung vorzugsweise an der Mantelfläche und an der Stirnfläche der Hülse innen befindet.

In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung sind die Führungen für jeden der beiden Anschlussstifte topfförmig ausgebildet, so dass die Enden der Anschlussstifte jeweils von einer topfförmigen Führung gehalten werden.

Vorzugsweise sind die Führungen für die Anschlussstifte des Piezoaktors jeweils als Querlager ausgebildet und verhindern eine Querbewegung der geführten Enden der Anschlussstifte. Da die Anschlussstifte vorzugsweise auch in den Durchführungen in der Stirnfläche des anderen Hülsteils geführt werden, wird durch derartige Querlager eine Schwenkbewegung der Anschlussstifte unterbunden.

Darüber hinaus sind die Führungen für die Anschlussstifte des Piezoaktors vorzugsweise auch als Axiallager ausgebildet und verhindern eine Axialbewegung der Anschlussstifte zumindest in einer Axialrichtung bezüglich der Symmetrieachse der Aufnahmehülse. Eine derartige Axiallagerung der beiden Anschlussstifte ist vorteilhaft, um sicherzustellen, dass die beiden Anschlussstifte gleich weit aus der Aufnahmehülse herausragen.

Ferner sind die Führungen für die Anschlussstifte des Piezoaktors vorzugsweise auch als Kippmomentenlager ausgebildet und verhindern eine Kippbewegung der Anschlussstifte. Auf diese Weise wird die Montage der erfindungsgemäßen Aufnahme-

hülse wesentlich erleichtert, da die Anschlussstifte nach dem Einsetzen in die vorzugsweise topfförmig ausgebildeten Führungen des einen Hülsenteils bereits korrekt ausgerichtet sind, so dass das andere Hülsenteil einfach aufgesetzt werden kann, wobei die bereits zuvor korrekt ausgerichteten Anschlussstifte durch die zugehörigen Durchführungen in dem aufzusetzenden Hülsenteil hindurchstoßen.

Die Erfindung umfasst ferner die allgemeine technische Lehre, eine Verdrehsicherung vorzusehen, damit die beiden Hülsenteile der Aufnahmhülse relativ zueinander eine vorgegebene Winkellage einhalten, welche die Montage ermöglicht.

Eine derartige Verdrehsicherung bietet den Vorteil, dass bei der Montage der erfindungsgemäßen Aufnahmhülse nicht auf die exakte Winkelausrichtung der beiden Hülsenteile geachtet werden muss, da diese durch die Verdrehsicherung sichergestellt wird.

In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Verdrehsicherung eine Nut-Feder-Verbindung auf, die aus einer an einem der beiden Hülsenteile angebrachten Nut und einer an dem anderen Hülsenteil angebrachten, formangepassten Feder besteht, die im montierten Zustand in die Nut eingreift. Die Verdrehsicherung kann auch mehrere Nuten und Federn aufweisen, die über den Umfang der Hülsenteile verteilt angeordnet sind und jeweils paarweise ineinander eingreifen, um eine vorgegebene Winkellage zwischen den beiden Hülsenteilen einzuhalten.

Vorzugsweise weist die Nut und/oder die Feder einer derartigen Verdrehsicherung eine Einlaufschräge auf, welche die Montage der erfindungsgemäßen Aufnahmhülse erleichtert, indem die Einlaufschräge eine Vormontage der beiden Hülsenteile auch mit einem Winkelversatz ermöglicht, der dann bei der Montage durch die Einlaufschräge ausgeglichen wird. Der maximal zulässige Winkelversatz zwischen den beiden Hülsenteilen



kann hierbei im Bereich zwischen  $1^\circ$  und  $10^\circ$  liegen, was die Montage der erfindungsgemäßen Aufnahmhülse wesentlich erleichtert, da die Anforderungen an die Winkelausrichtung der beiden Hülseanteile verringert werden.

5

Im montierten Zustand der erfindungsgemäßen Aufnahmhülse sind die einzelnen Hülseanteile vorzugsweise durch eine Steckverbindung miteinander verbunden, wobei die Steckverbindung eine konstruktionsbedingt vorgegebene Steckverbindungs-länge aufweist. Als Steckverbindungs-länge ist hierbei der Weg zu verstehen, um den die beiden Hülseanteile relativ zueinander bewegt werden müssen, um von einem völlig getrennten Zustand in den montierten Zustand überzugehen. Bei einer derartigen Steckverbindung ist es vorteilhaft, wenn sich die Einführschräge der Nut bzw. Feder in Axialrichtung der Hülseanteile nur über einen Teil der Steckverbindungs-länge erstreckt, während der restliche Teil der Steckverbindungs-länge von der Verdrehsicherung eingenommen werden kann. Würde sich die Einführschräge nämlich über die gesamte Steckverbindungs-länge erstrecken, so würde die Verdrehsicherung nur dann wirken, wenn die beiden Hülseanteile vollständig zusammengesteckt sind. Falls sich die Einführschräge dagegen nur über einen Bruchteil der Steckverbindungs-länge erstrecken würde, so müsste der zwischen den beiden Hülseanteilen bei der Vormontage zunächst auftretende Winkelversatz auf einer sehr kurzen Aufstecklänge ausgeglichen werden, was mechanisch nachteilig ist. Bei der erfindungsgemäßen Aufnahmhülse erstreckt sich die Einlaufschräge deshalb vorzugsweise über 10% bis 50% der gesamten Steckverbindungs-länge, was einen guten Kompromiss zwischen einer sicheren Wirkung der Verdrehsicherung einerseits und einem guten Ausgleich des Winkelversatzes zwischen den zu montierenden Hülseanteilen darstellt.

Weiterhin ist zu erwähnen, dass sich die Nut und/oder die Feder der Verdrehsicherung vorzugsweise von dem jeweils freien Ende des jeweiligen Hülseanteils ausgehend mindestens über einen Teil der Steckverbindungs-länge erstreckt, so dass die Fe-

der bereits während des Zusammensteckens der beiden Hülse-  
teile und nicht erst im vollständig zusammengesteckten Zu-  
stand in die zugehörige Nut eingreift.

5 Darüber hinaus ist es vorteilhaft, wenn sich die Nut und/oder  
die Feder der Nut-Feder-Verbindung über die gesamte Steckver-  
bindungslänge der Steckverbindung erstreckt, wobei die Ein-  
laufschräge nur einen Teil der Steckverbindungslänge ein-  
nimmt, während die Verdrehsicherung den gesamten Rest der  
10 Steckverbindungslänge einnimmt. Die Nut-Feder-Verbindung  
wirkt hierbei also auf einem Teil der Steckverbindungslänge  
als Verdrehsicherung und auf dem anderen Teil der Steckver-  
bindungslänge als Montagehilfe zum Ausgleich eines Winkerver-  
satzes zwischen den zu montierenden Hülseanteilen:

15 Besonders vorteilhaft ist es, wenn bei der Nut-Feder-  
Verbindung sowohl die Nut als auch die Feder eine Einlauf-  
schräge aufweist, so dass die Einlaufschrägen von Nut und Fe-  
der paarweise aufeinander gleiten, so dass ein Winkerversatz  
20 zwischen den zu montierenden Hülseanteilen bei geringen mecha-  
nischen Belastungen ausgeglichen wird. Vorzugsweise weist die  
Einlaufschräge der Nut hierbei im Wesentlichen den gleichen  
Einlaufwinkel auf wie die Einlaufschräge der Feder, so dass  
die beiden Einlaufschrägen bei der Montage im Wesentlichen  
5 planparallel und damit verschleißarm aufeinander gleiten.

Die Verbindung der beiden Hülseanteile erfolgt im montierten  
Zustand vorzugsweise durch eine herkömmliche Rastverbindung,  
jedoch sind grundsätzlich auch andere form- und kraftschlüs-  
30 sige Verbindungen zwischen den zu montierenden Hülseanteilen  
möglich.

Bei einer Verwendung einer Rastverbindung ist es vorteilhaft,  
wenn die Einlaufschräge beim Zusammenstecken der beiden Hül-  
35 seanteile nur bis zu dem Rastpunkt wirkt, wohingegen nach dem  
Überschreiten des Rastpunktes der Rastverbindung ausschließ-  
lich eine Verdrehsicherung besteht. Ein möglicher Winkerver-

satzen zwischen den zu montierenden Hülsteilen wird hierbei also ausgeglichen, bevor der Rastpunkt der Rastverbindung überschritten wird.

5 Hinsichtlich der Gestaltung der Einlaufschräge bestehen vielfältige Möglichkeiten, jedoch ist die Einlaufschräge bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel im Wesentlichen gerade und ungekrümmt. Es ist jedoch im Rahmen der Erfindung auch möglich, dass die Einlaufschräge beispielsweise einen gekrümmten, kurvenförmigen Verlauf aufweist.

10 Darüber hinaus ist zu erwähnen, dass die Einlaufschräge bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel übergangslos in die Verdrehsicherung übergeht. Beispielsweise kann die Einlaufschräge mit einem Knick in die Verdrehsicherung übergehen, jedoch ist es auch möglich, dass die Einlaufschräge knickfrei in die Verdrehsicherung übergeht.

20 Bei der Beschreibung des Standes der Technik wurde eingangs bereits erwähnt, dass die beiden Hülsteile in ihren Stirnflächen jeweils Aussparungen zur Führung des Piezoaktors aufweisen, was vorzugsweise auch bei der erfindungsgemäßen Aufnahmehülse der Fall ist.

30 Im montierten Zustand ragt der Piezoaktor durch diese Aussparungen aus der erfindungsgemäßen Aufnahmehülse nach außen, wobei der Piezoaktor mit den Aussparungen vorzugsweise eine Passung bildet, deren Winkelspiel größer ist als das Winkelspiel der Verdrehsicherung, um zu verhindern, dass die erfindungsgemäße Aufnahmehülse Torsionskräfte auf den Piezoaktor ausübt.

35 Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet oder werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung des bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:



Figur 1 eine Querschnittsansicht einer erfindungsgemäßen Aufnahmehülse für einen Piezoaktor zum Antrieb eines Injektors einer Einspritzanlage für eine Brennkraftmaschine sowie

5

Figur 2 eine andere Querschnittsansicht der Aufnahmehülse aus Figur 1.

10

Die in den Zeichnungen dargestellte Aufnahmehülse besteht im Wesentlichen aus zwei zylindrischen Hülseanteilen 1, 2, in deren Stirnflächen jeweils eine Aussparung 3 zur Führung des Piezoaktors angeordnet ist, wobei die in dem Hülseanteil 1 angeordnete Aussparung in der Zeichnung verdeckt ist.

15

Darüber hinaus sind in den Stirnflächen der beiden Hülseanteile 1, 2 jeweils zwei kreisförmige Bohrungen 4, 5 angeordnet, die in den jeweiligen Stirnflächen auf gegenüberliegenden Seiten angeordnet sind und eine Durchführung von Anschlusspins des Piezoaktors ermöglichen. Die in dem Hülseanteil 1 angeordneten Bohrungen sind hierbei ebenfalls verdeckt.

20

Bei der Montage der Aufnahmehülse wird zunächst der Piezo-Stack in das Hülseenteil 2 eingesetzt, bis der Piezo-Stack durch die Aussparung 3 nach außen hindurchragt, wobei die Aussparung 3 den Piezo-Stack mechanisch führt. Die Anschlusspins des Piezo-Stacks ragen dann durch die Bohrungen 4, 5 in dem Hülseenteil 2 nach außen, was eine elektrische Kontaktierung des Piezo-Stacks ermöglicht.

30

Anschließend wird dann das Hülseenteil 1 so auf das Hülseenteil 2 aufgesteckt, dass die Aussparung 3 in dem Hülseenteil 2 ungefähr in Deckung unter der entsprechenden Aussparung in der Stirnfläche des Hülseanteils 1 liegt.

35

Zur Erleichterung dieser Montage sind in der äußeren Mantelfläche des Hülseanteils 2 auf gegenüberliegenden Seiten zwei axial verlaufende Nuten 6 angeordnet, deren Nutbreite sich zu

dem freien Ende des Hülsenteils 2 hin in Richtung auf das andere Hülsenteil 1 in Form einer Einlaufschräge 7 erweitert.

5 In der inneren Mantelfläche des anderen Hülsenteils 1 sind auf gegenüberliegenden Seiten zwei entsprechend formangepasste Federn 8 angeordnet, deren Breite sich zu dem freien Ende des Hülsenteils 1 hin in Richtung auf das andere Hülsenteil 2 in Form einer Einlaufschräge 9 verringert.

10 Beim Aufstecken des Hülsenteils 1 auf das Hülsenteil 2 ist also vorteilhafterweise keine exakte Winkelausrichtung der beiden Hülsenteile 1, 2 relativ zueinander erforderlich, da ein Winkelversatz durch die Einlaufschrägen 7, 9 ausgeglichen wird.

15

Die Einlaufschrägen 7 der Nuten 6 weisen hierbei den gleichen Einlaufwinkel auf wie die Einlaufschrägen 9 der Federn 8, so dass die Einlaufschrägen 7, 9 bei der Montage planparallel und damit verschleißarm aufeinander gleiten.

20

Im montierten Zustand sind die beiden Hülsenteile 1, 2 dann durch eine Rastverbindung miteinander verbunden, die aus einer umlaufenden Nut 10 in dem Hülsenteil 2 und einem entsprechenden umlaufenden Rastvorsprung 11 in der inneren Mantelfläche des Hülsenteils 1 besteht.

30

Weiterhin ist zu erwähnen, dass sich die Einlaufschrägen 7, 9 nur über einen Teil von ungefähr 30% der Steckverbindungslänge erstrecken, während die Nut-Feder-Verbindung zwischen der Nut 6 und der Feder 8 auf dem restlichen Teil der Steckverbindungslänge ausschließlich der Verdrehsicherung dient. Auf diese Weise wirkt die Verdrehsicherung bereits dann, wenn der Rastpunkt der Rastverbindung bei der Montage überschritten ist.

35

Weiterhin ist zu erwähnen, dass die Aussparungen 3 in den Stirnflächen der Hülsenteile 1, 2 eine Passung mit dem Piezo-

Stack bilden, deren Winkelspiel größer ist als das Winkelspiel der durch die Nut-Feder-Verbindung gebildeten Verdrehsicherung. Dadurch wird sichergestellt, dass die Hülseanteile 1, 2 im montierten Zustand keine Torsionskraft auf den Piezo-  
5 Stack ausüben.

Schließlich zeigt Figur 2 noch, dass an der Innenseite des Hülseanteils 2 an die Stirnfläche und die Mantelfläche angrenzend auf gegenüberliegenden Seiten des Hülseanteils 2 zwei  
10 topfförmige Führungen 12 einstöckig angeformt sind, die bei der Montage der erfindungsgemäßen Aufnahmhülse die Anschlussstifte für die elektrische Kontaktierung des Piezoaktors führen und dadurch eine Fehlausrichtung der Anschlussstifte während der Montage verhindern.

15

Die Anschlussstifte werden hierzu bei der Montage in die topfförmigen Führungen 12 eingesetzt und stoßen dann beim Aufstecken des anderen Hülseanteils 1 durch die Bohrungen 4, 5  
hindurch.

20

Nach der Auffüllung der Aufnahmhülse mit einer Vergussmasse (z.B. Silikon) sind die beiden Anschlussstifte und der piezokeramische Stapel dann ohnehin fixiert, so dass deren korrekte Ausrichtung sicher gestellt bleibt.

25

Die Erfindung ist nicht auf das vorstehend beschriebene bevorzugte Ausführungsbeispiel beschränkt. Vielmehr ist eine Vielzahl von Varianten und Abwandlungen möglich, die ebenfalls von dem Erfindungsgedanken Gebrauch machen und deshalb  
30 in den Schutzbereich fallen.

## Patentansprüche

1. Aufnahmehülse für einen Piezoaktor mit zwei Anschluss-  
stiften zur elektrischen Kontaktierung des Piezoaktors, ins-  
5 besondere für einen Piezoaktor zum Antrieb eines Injektors  
einer Einspritzanlage für eine Brennkraftmaschine, mit  
einem ersten Hülsenteil (1) und einem zweiten Hülsenteil (2),  
10 wobei das erste Hülsenteil (1) im montierten Zustand mit dem  
zweiten Hülsenteil (2) verbunden ist,  
während in dem ersten Hülsenteil (1) Durchführungen (4, 5)  
für die beiden Anschlussstifte des Piezoaktors angeordnet  
15 sind,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass in dem zweiten Hülsenteil (2) mindestens eine Führung  
20 (12) für die beiden Anschlussstifte angeordnet ist.
2. Aufnahmehülse nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Führungen (12) für die beiden Anschlussstifte an dem  
zweiten Hülsenteil (2) einstückig angeformt sind.
3. Aufnahmehülse nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
30 dass die Führungen (12) für die beiden Anschlussstifte an der  
Mantelfläche und an der Stirnfläche der zweiten Hülse (2) in-  
nen einstückig angeformt sind.
4. Aufnahmehülse nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
35 dass die Führungen (12) für jeden der beiden Anschlussstifte  
jeweils topfförmig ausgebildet sind.

5. Aufnahmehülse nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Führungen (12) für die Anschlussstifte des Piezoak-  
tors jeweils als Querlager ausgebildet sind und eine Querbe-  
5 wegung der geführten Enden der Anschlussstifte verhindern.

6. Aufnahmehülse nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Führungen (12) für die Anschlussstifte des Piezoak-  
10 tors als Axiallager ausgebildet sind und eine Axialbewegung  
der Anschlussstifte zumindest in einer Axialrichtung verhin-  
dern.

7. Aufnahmehülse nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
15 dadurch gekennzeichnet,  
dass die Führungen (12) für die Anschlussstifte des Piezoak-  
tors als Kippmomentenlager ausgebildet und eine Kippbewegung  
der Anschlussstifte verhindern.

20 8. Aufnahmehülse nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
gekennzeichnet durch  
eine Verdrehsicherung (6, 8) zur Einhaltung einer vorgegebe-  
nen Winkellage zwischen dem ersten Hülseenteil (1) und dem  
zweiten Hülseenteil (2).

9. Aufnahmehülse nach Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Verdrehsicherung (6, 8) eine Nut-Feder-Verbindung  
aufweist, die aus einer an einem der beiden Hülseenteile (1,  
30 2) angebrachten Nut (6) und einer an dem anderen Hülseenteil  
(2) angebrachten, formangepassten Feder (8) besteht, die im  
montierten Zustand in die Nut (6) eingreift.

10. Aufnahmehülse nach Anspruch 8,  
35 dadurch gekennzeichnet,  
dass die Nut (6) und/oder die Feder (8) eine Einlaufschräge  
(7, 9) aufweist, wobei die Einlaufschräge (7, 9) eine Vormon-



tage des ersten Hülsenteils (1) und des zweiten Hülsenteils (2) mit einem Winkelversatz ermöglicht.

11. Aufnahmehülse nach Anspruch 10,

5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass der maximale Winkelversatz für die Vormontage im Bereich zwischen  $1^\circ$  und  $10^\circ$  liegt.

12. Aufnahmehülse nach Anspruch 10 oder 11,

10 g e k e n n z e i c h n e t d u r c h  
eine Steckverbindung zwischen dem ersten Hülsenteil (1) und dem zweiten Hülsenteil (2) mit einer vorgegebenen Steckverbindungslänge, wobei sich die Einlaufschräge (7, 9) in Axialrichtung nur über einen Teil der Steckverbindungslänge erstreckt.  
15

13. Aufnahmehülse nach Anspruch 12,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass sich die Einlaufschräge (7, 9) in Axialrichtung über 10%  
20 bis 50% der Steckverbindungslänge erstreckt.

14. Aufnahmehülse nach Anspruch 12 oder 13,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass sich die Nut (6) und/oder die Feder (8) von dem jeweils  
5 freien Ende des jeweiligen Hülsenteils (1, 2) ausgehend mindestens über einen Teil der Steckverbindungslänge erstreckt, so dass die Feder (8) bereits während des Zusammensteckens der beiden Hülsenteile (1, 2) in die Nut (6) eingreift.

15. Aufnahmehülse nach einem der Ansprüche 12 bis 14,

30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass sich die Nut (6) und/oder die Feder (8) der Nut-Feder-Verbindung über die gesamte Steckverbindungslänge erstreckt, wobei die Einlaufschräge (7, 9) einen Teil der Steckverbindungslänge einnimmt, während die Verdrehsicherung (6, 8) den  
35 gesamten Rest der Steckverbindungslänge einnimmt.

14

16. Aufnahmehülse nach einem der Ansprüche 10 bis 15,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass sowohl die Nut (6) als auch die Feder (8) eine Einlauf-  
schräge (7, 9) aufweist.

5

17. Aufnahmehülse nach Anspruch 16,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Einlaufschräge (7) der Nut (6) im wesentlichen den  
gleichen Einlaufwinkel aufweist wie die Einlaufschräge (9)  
der Feder (8), so dass die beiden Einlaufschrägen (7, 9) bei  
der Montage im wesentlichen planparallel aufeinander gleiten.

10

18. Aufnahmehülse nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das erste Hülsenteil (1) im montierten Zustand mit dem  
zweiten Hülsenteil (2) durch eine Rastverbindung (10, 11)  
verbunden ist, die einen vorgegebenen Rastpunkt aufweist.

15

19. Aufnahmehülse nach Anspruch 18,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Einlaufschräge (7, 9) beim Zusammenstecken der bei-  
den Hülsenteile (1, 2) nur maximal bis zu dem Rastpunkt  
wirkt.

20

20. Aufnahmehülse nach einem der Ansprüche 10 bis 19,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Einlaufschräge (7, 9) im wesentlichen gerade und un-  
gekrümmt verläuft.

30

21. Aufnahmehülse nach einem der Ansprüche 10 bis 20,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Einlaufschräge (7, 9) übergangslos in die Verdrehsi-  
cherung (6, 8) übergeht.

35

22. Aufnahmehülse nach einem der Ansprüche 10 bis 21,  
dadurch gekennzeichnet,

dass die Einlaufschräge (7, 9) mit einem Knick in die Verdreh-sicherung (6, 8) übergeht.

23. Aufnahmehülse nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass das erste Hülsenteil (1) und das zweite Hülsenteil (2)  
jeweils in ihren Stirnflächen Aussparungen (3-5) zur Führung  
des Piezoaktors aufweisen.

10 24. Aufnahmehülse nach Anspruch 23,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass der Piezoaktor mit den Aussparungen (3) eine Passung  
bildet, deren Winkelspiel größer ist, als das Winkelspiel der  
Verdreh-sicherung, um Torsionskräfte auf den Piezoaktor zu  
15 verhindern.

## Zusammenfassung

## Aufnahmehülse für einen Piezoaktor

- 5 Die Erfindung betrifft eine Aufnahmehülse für einen Piezoaktor mit zwei Anschlussstiften zur elektrischen Kontaktierung des Piezoaktors, insbesondere für einen Piezoaktor zum Antrieb eines Injektors einer Einspritzanlage für eine Brennkraftmaschine, mit einem ersten Hülsenteil (1) und einem  
10 zweiten Hülsenteil (2), wobei das erste Hülsenteil (1) im montierten Zustand mit dem zweiten Hülsenteil (2) verbunden ist, während in dem ersten Hülsenteil (1) Durchführungen (4, 5) für die beiden Anschlussstifte des Piezoaktors angeordnet sind. Es wird vorgeschlagen, dass in dem zweiten Hülsenteil  
15 (2) mindestens eine Führung (12) für die beiden Anschlussstifte angeordnet ist.

(Figur 2)

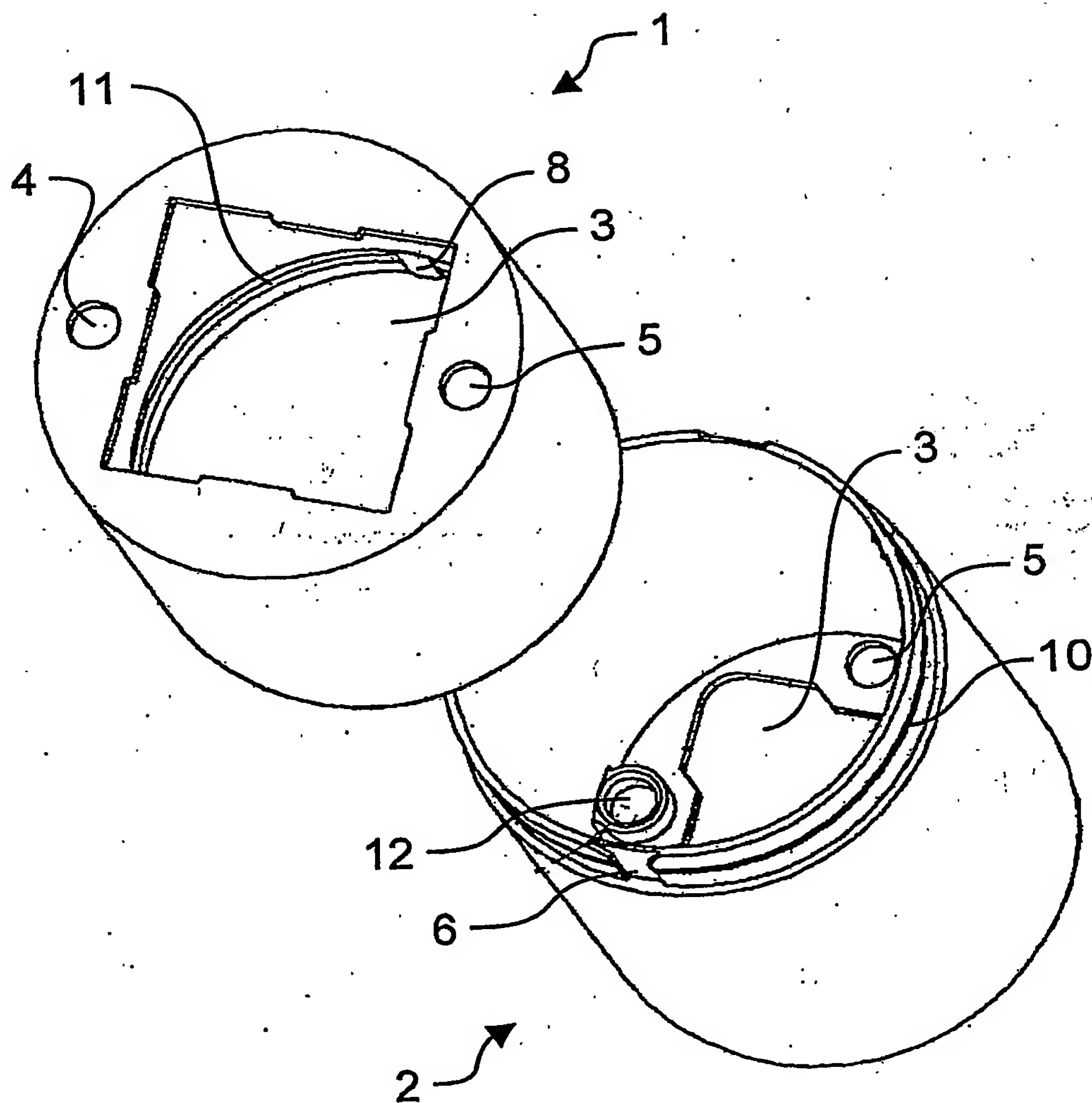


FIG 2



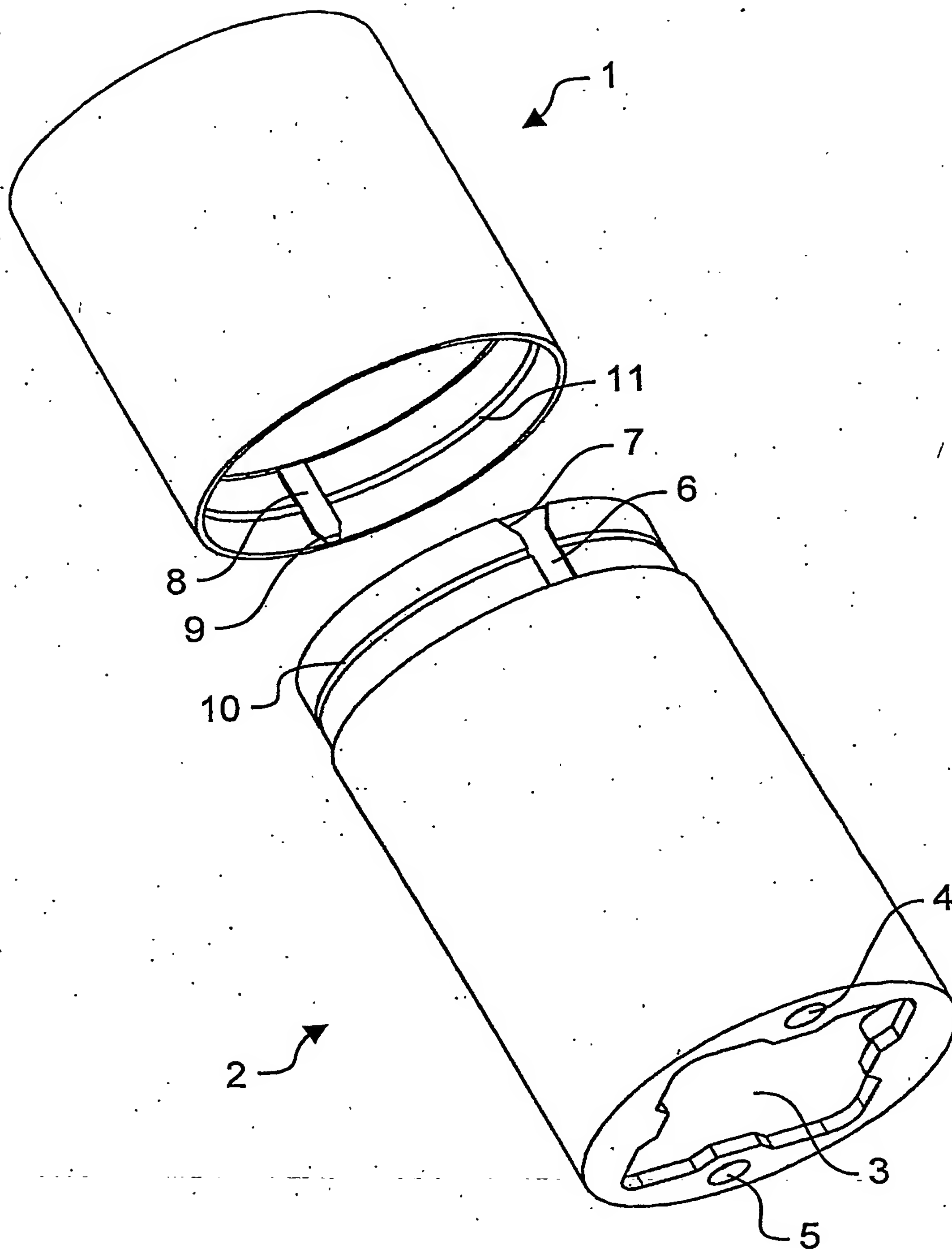


FIG 1

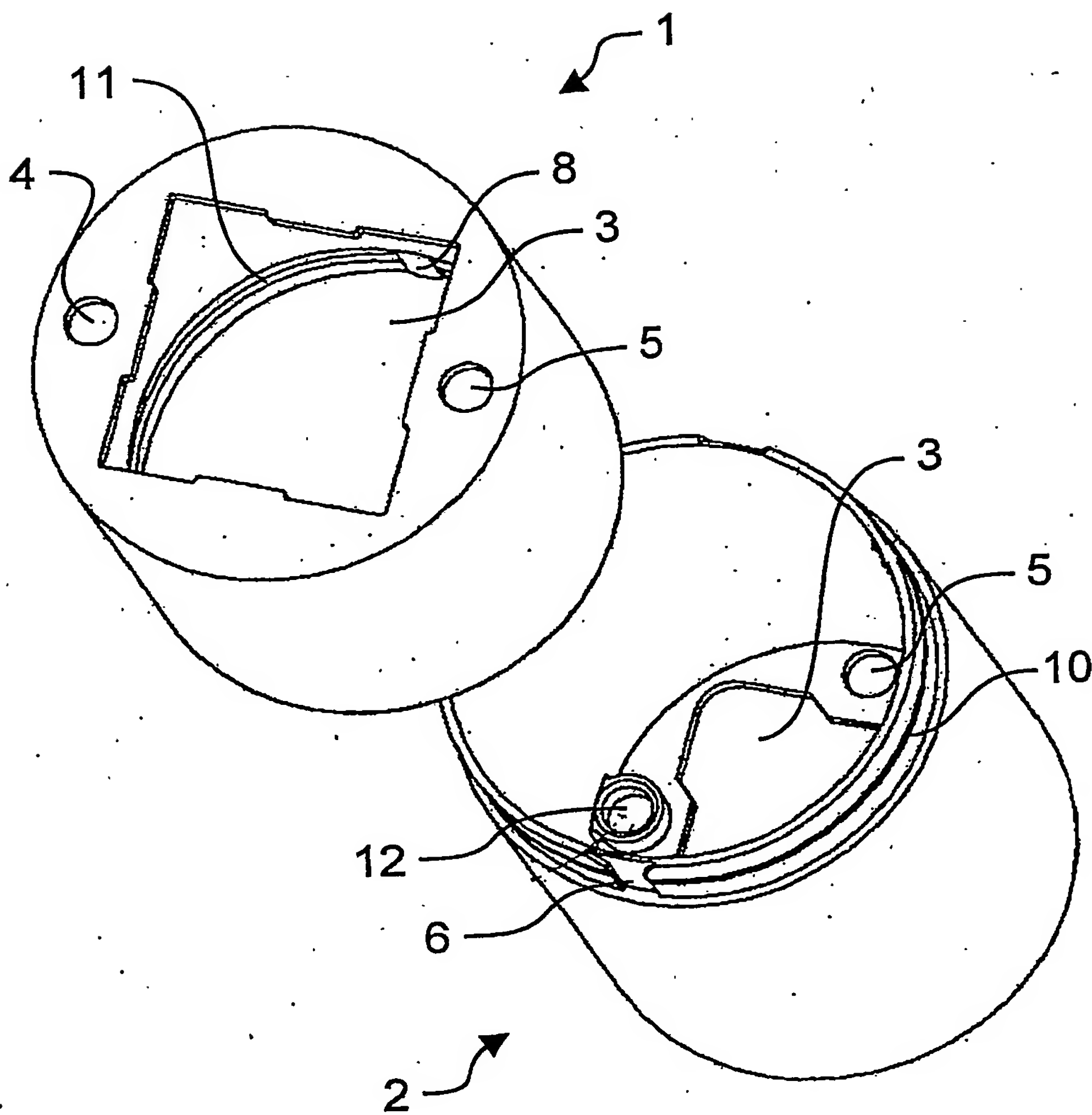


FIG 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☒ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**